

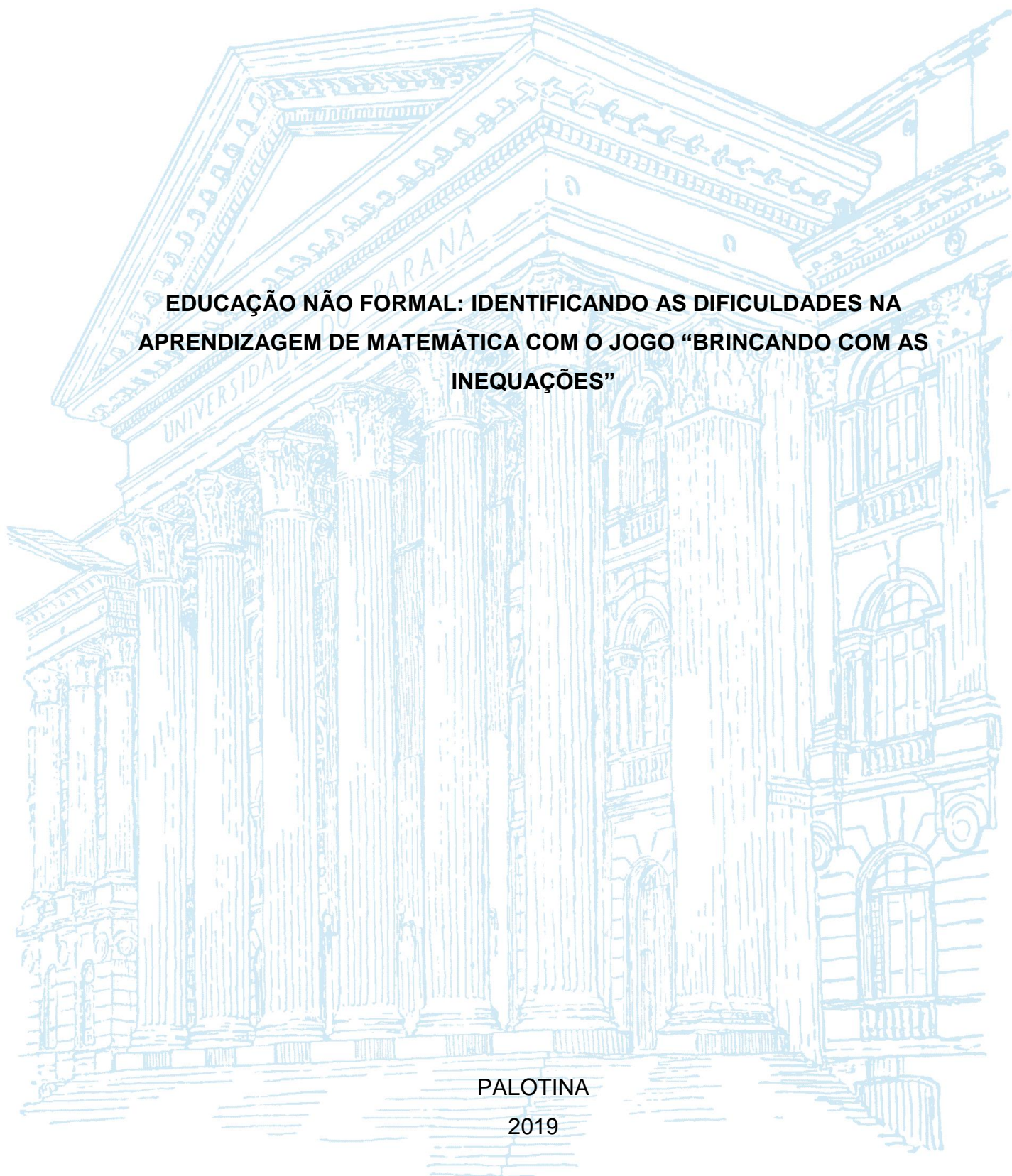
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

CARLA EMÍLIA STABACK

**EDUCAÇÃO NÃO FORMAL: IDENTIFICANDO AS DIFICULDADES NA
APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICA COM O JOGO “BRINCANDO COM AS
INEQUAÇÕES”**

PALOTINA

2019



CARLA EMÍLIA STABACK

**EDUCAÇÃO NÃO FORMAL: IDENTIFICANDO AS DIFICULDADES NA
APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICA COM O JOGO “BRINCANDO COM AS
INEQUAÇÕES”**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao curso de Licenciatura em Ciências Exatas, Universidade Federal do Paraná Setor Palotina, como requisito parcial à obtenção do título de Licenciado em Matemática.

Orientador: Prof. Dr. Denis Rogério Sanches Alves

Coorientadora: Prof^a. Dr^a. Roberta Chiesa Bartelmebs

PALOTINA

2019

TERMO DE APROVAÇÃO


CARLA EMILIA STABACK

EDUCAÇÃO NÃO FORMAL: IDENTIFICANDO AS DIFICULDADES NA APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICA COM O JOGO "BRINCANDO COM AS INEQUAÇÕES"

Monografia apresentada como requisito parcial à disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso, Licenciatura em Ciências Exatas, Setor Palotina, Universidade Federal do Paraná, pela seguinte banca examinadora:


Profª Drª Denise Trevisoli
Membro da banca


Profª Drª Rosana Balzer
Membro da Banca


Profª. Me. Paola Cavallheiro
Ponciano Braga
Membro da Banca


Prof Dr. Carlos Henrique Coimbra
Araújo
Membro da Banca

Palotina, 01 de Julho de 2019.

Dedico este trabalho especialmente a minha mãe, que não mediu esforços para que a faculdade se tornasse um sonho possível, sendo meu maior apoio nos momentos de angústia e ao meu pai (*in memoriam*), minha maior força e inspiração na vida.

AGRADECIMENTOS

A Deus, por ter me dado saúde e força para superar as dificuldades.

A esta Universidade, seu corpo docente, direção e administração por todo suporte ao longo do curso.

Ao meu Orientador, Prof. Dr. Denis Rogério Sanches Alves, e minha Coorientadora, Prof^a. Dr^a. Roberta Chiesa Bartelmebs, pelo apoio, correções e incentivo.

Aos meus pais e meu irmão, pelo amor, incentivo e apoio incondicional.

Aos colegas de classe, por compartilharem conhecimento, as dificuldades e os momentos de diversão.

A todos que, direta ou indiretamente, fizeram parte de minha formação, possibilitando que essa conquista fosse alcançada, o meu muito obrigada.

Não se pode ensinar tudo a alguém, pode-se
apenas ajudá-lo a encontrar por si mesmo o
caminho.

Galileu Galilei

RESUMO

Este trabalho apresenta os resultados da implementação do jogo matemático “*Brincando com as inequações*”, desenvolvido em uma Escola Estadual em um município na região Oeste do Paraná. O jogo foi aplicado para alunos de duas turmas de 8º ano do Ensino Fundamental II. O presente trabalho teve como objetivo compreender como a Educação não formal pode potencializar a aprendizagem dos conteúdos de equações e inequações no Ensino Fundamental II. A elaboração dos conceitos aqui apresentados e da atividade de jogo desenvolvida tiveram como respaldo o referencial teórico de Gohn (2010), entre outros autores. A problemática que se pretendeu responder foi: como a Educação não formal pode potencializar a aprendizagem dos conteúdos de equações e inequações no Ensino Fundamental II? Observou-se que, num primeiro momento, boa parte dos alunos não reagiu favoravelmente à compreensão das inequações mediante atividades, entretanto, com a aplicação do jogo, aconteceu uma interação mais ativa e lúdica, promovendo o entendimento e, conseqüentemente, maior adesão, contribuindo significativamente para o aprendizado. O trabalho proporcionou a melhoria na compreensão dos conceitos de inequação para uma boa parcela dos alunos, de forma a melhorar os requisitos para sua continuidade ao estudo das equações.

PALAVRAS-CHAVE: Educação não formal; equações e inequações; ensino de Matemática.

ABSTRACT

This paper presents the results of the implementation of the mathematical game "Playing with the inequalities", developed in a State School in a municipality in the western region of Paraná. The game was applied to students of two classes of 8th grade elementary education. The research aimed to understand how non - formal education can enhance the learning of the contents of equations and inequalities in elementary education II. The elaboration of the concepts presented here and the developed game activity were supported by the theoretical reference of Gohn (2010), among other authors. The problem that was intended to answer was: how can non-formal education potentialize the learning of the contents of equations and inequalities in Elementary School? It was observed that, at first, most of the students did not respond favorably to the understanding of inequalities through activities, however, with the application of the game, a more active and playful interaction took place, promoting understanding and, consequently, greater adherence, contributing learning. The work provided the improvement in the understanding of the concepts of inequation for a good part of the students, in order to improve the requirements for their continuity to the study of the equations.

KEY WORDS: Non-formal education; equations and inequalities; Mathematics teaching.

LISTA DE FIGURAS

TABELA 1 – SEQUÊNCIA DA ESTRATÉGIA DE ENSINO UTILIZADA	31
FIGURA 1 – TABULEIRO DO JOGO <i>BRINCANDO COM AS INEQUAÇÕES</i>	34
GRÁFICO 1 – VARIAÇÃO DE ACERTOS NO TESTE 1.....	37
FIGURA 2 – RESOLUÇÃO DA INEQUAÇÃO FEITA PELO ALUNO NO TESTE 1	Erro! Indicador não definido. 37
FIGURA 3 – RESOLUÇÃO DA INEQUAÇÃO FEITO PELO ALUNO NO TESTE 1	Erro! Indicador não definido. 37
FIGURA 4 – ALUNOS JOGANDO O JOGO <i>BRINCANDO COM AS INEQUAÇÕES</i>	3Erro! Indicador não definido. 8
GRÁFICO 2 – VARIAÇÃO DE ACERTOS NO TESTE 2	Erro! Indicador não definido. 39
FIGURA 5 – RESOLUÇÃO DA INEQUAÇÃO FEITA PELO ALUNO NO TESTE 2.....	39
FIGURA 6 – RESOLUÇÃO DA INEQUAÇÃO FEITA PELO ALUNO NO TESTE 2.....	40
FIGURA 7 – RESOLUÇÃO DA INEQUAÇÃO FEITA PELO ALUNO NO TESTE 2.....	40
FIGURA 8 – RESOLUÇÃO DA INEQUAÇÃO FEITA PELO ALUNO NO TESTE 2.....	40

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	12
1.1	CONTEXTO E PROBLEMA	13
1.2	OBJETIVO.....	14
1.2.1	Objetivo Geral.....	14
1.2.2	Objetivos Específicos	14
2	REFERENCIAL TEÓRICO	16
2.1	EDUCAÇÃO FORMAL	16
2.2	EDUCAÇÃO INFORMAL.....	17
2.3	EDUCAÇÃO NÃO FORMAL.....	18
2.4	DIFICULDADES NO ENSINO E NA APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICA	18
2.5	DIFICULDADES EM ÁLGEBRA	19
2.6	HISTÓRICO DO CONHECIMENTO DE EQUAÇÕES E INEQUAÇÕES.....	21
2.7	DIMENSÕES DIDÁTICO-PEDAGÓGICAS DO ENSINO DE EQUAÇÕES E INEQUAÇÕES.....	23
2.8	O TRABALHO EM SALA DE AULA COM EQUAÇÕES E INEQUAÇÕES.....	23
2.9	OS JOGOS NO ENSINO DA MATEMÁTICA	24
3	METODOLOGIA.....	26
4	DESCRIÇÕES DOS ENCONTROS	28
4.1	BRINCANDO COM AS INEQUAÇÕES	28
5	DISCUSSÕES E RESULTADOS	31
	CONSIDERAÇÕES FINAIS	37
	REFERÊNCIAS	38

APÊNDICE 1 – TERMO LIVRE E ESCLARECIDO40

APÊNDICE 2 – QUESTIONÁRIO.....41

1 INTRODUÇÃO

Este trabalho é fruto das discussões realizadas ao longo da disciplina de Didática no ensino de Matemática, ofertada pelo curso de Licenciatura Ciências Exatas da Universidade Federal do Paraná, Setor Palotina. O interesse pelo tema em questão deu-se a partir do estágio de observação e docência, que possibilitou conhecer o espaço de educação de forma mais profunda. Vale ressaltar que essa pesquisa dá continuidade à proposta “Educação não-formal: ensinando Matemática através de jogos” (STABACK et al, 2018), aplicando conceitos e desenvolvendo atividades propostas.

Entre as várias áreas do conhecimento, a Matemática é uma ferramenta primordial, e está presente no cotidiano do indivíduo, por isso sua compreensão ocupa uma relevância importante entre os estudantes. D'Ambrosio afirma:

Vejo a disciplina de Matemática como uma estratégia desenvolvida pela espécie humana, ao longo de sua história, para explicar, entender e manejar o imaginário e a realidade sensível e perceptível, bem como conviver com eles, evidentemente dentro de um contexto natural e cultural. D'Ambrosio (2016, p.7)

Uma vez que a Matemática não é uma ciência cristalizada e se encontra em ininterrupta expansão e revisão dos seus próprios conceitos, não podemos apresentá-la na escola como uma disciplina fechada, homogênea, abstrata ou desligada da realidade.

Sendo assim, as dificuldades encontradas na aprendizagem de Matemática podem ser naturais de questões metodológicas impróprias, professores mal qualificados ou de uma deficiente infraestrutura escolar, relacionadas a fatores internos ou externos ao processo de ensino. Essa problemática é tão complexa que seria pretensioso abordá-la em sua completude. Limitamos aqui, a refletir sobre ferramentas que possam contribuir no processo de aprendizagem da Matemática.

Defendemos que um dos papéis do professor desta ciência é ajudar os alunos a apreciarem a Matemática e a desenvolverem autoestima positiva¹ e que estudando algumas causas das dificuldades e ferramentas que possam auxiliar na

¹ Hazin (2000) traz dados acerca de conexão entre aspectos afetivos e aspectos cognitivos (aqui instrumentalizados em termos de autoestima e de desempenho escolar em matemática, respectivamente).

aprendizagem da Matemática consigam melhores resultados no ensino desta disciplina.

Nesse cenário, as ferramentas de educação não formal têm ganhado, cada vez mais, notoriedade na educação em Ciências e Matemática (MARANDINO et al, 2003).

Tendo em vista a necessidade de se aprofundar nos aspectos metodológicos e nas implicações, tornam-se relevante as pesquisas que busquem melhor compreensão do processo de aprendizagem.

A delimitação do tema para as inequações deve-se às dificuldades de alunos e professores relativas a ele, tão perceptíveis mesmo a partir de uma observação superficial como acontece no estágio de coparticipação e docência.

Dessa forma, o presente trabalho visa responder a seguinte pergunta de pesquisa: **Como a Educação não formal pode potencializar a aprendizagem dos conteúdos de equações e inequações no Ensino Fundamental II?**

Nosso trabalho está estruturado basicamente em cinco seções: Na primeira apresenta-se uma breve contextualização do problema, são apresentados também os objetivos e a justificativa que o norteiam. Na segunda seção apresenta-se uma revisão do referencial teórico, nos apoiamos em autores como Alves e Martens (2011), Passos et al (2012) e Alves et al (2012). A terceira parte foi reservada à descrição do percurso metodológico, enquanto a quarta seção compreende o relato detalhado das atividades desenvolvidas com os alunos. A quinta e última parte abarca os resultados obtidos e discussões, seguido das considerações finais e referenciais bibliográficos.

1.1 CONTEXTO E PROBLEMA

A partir da realização dos estágios, pode-se perceber que grande parte dos alunos apresenta desinteresse pelas aulas, especialmente as de Matemática, uma vez que não se sentem instigados. Como afirma Alves et al (2011), os alunos não têm postura investigativa, tampouco ocorre a reflexão em torno das questões estudadas nas aulas de Matemática. Como ainda afirma o autor e se confirma no espaço escolar, muitas vezes os alunos somente copiam o conteúdo do quadro e poucos tentam resolver, cabendo ao professor, resolver as atividades para que os alunos saibam as respostas.

Essa metodologia de trabalho é a mais comumente utilizada, resultando em alunos que não constroem conceitos matemáticos, acarretando na defasagem e, conseqüentemente, problemas de ensino.

O processo de ensino-aprendizagem de inequações, especialmente, constitui-se um desafio, uma vez que:

professores têm problemas com o processo de ensino de modo que este se revele em aprendizagem e, para os estudantes, esse conhecimento é considerado complexo porque pode trazer dificuldades para a aprendizagem deste e de outros conteúdos de matemática no prosseguimento dos estudos (ALVES et al, 2012, p. 5).

A utilização de ambientes e ferramentas diferenciadas pode contribuir da construção do conhecimento. Entretanto, faz-se necessário um planejamento e desenvolvimento de atividades.

O uso de jogos na disciplina de Matemática, como estratégia de ensino, auxilia na construção do raciocínio, do domínio de conceitos e linguagens matemáticas. Além de despertar o interesse no aluno, pois torna as aulas mais prazerosas, tem como objetivo facilitar a elaboração de conceitos e a memorização de processos de aprendizagem.

1.2 OBJETIVO

A fim de desenvolver uma pesquisa que permitisse verificar se o uso de atividades não formais na Matemática poderia potencializar a aprendizagem de equações e inequações, elaboramos os seguintes objetivos de pesquisa.

1.2.1 Objetivo Geral

Compreender como a Educação não formal pode potencializar a aprendizagem dos conteúdos de equações e inequações no Ensino Fundamental II.

1.2.2 Objetivos Específicos

- Compreender as dificuldades encontradas na aprendizagem de equações e inequações durante as atividades com os alunos do Ensino Fundamental II;
- Elaborar e apresentar jogo para facilitar a aprendizagem dos conteúdos de equações e inequações no Ensino Fundamental II;
- Identificar o nível de interesse dos alunos durante a realização de oficinas a partir da Educação não formal em Matemática.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Apresentamos a seguir os principais conceitos teóricos que utilizamos no desenvolvimento deste trabalho de pesquisa.

2.1 EDUCAÇÃO FORMAL

A educação formal acontece em locais sistematizados de educação, incluída no planejamento político pedagógico de uma escola e regida por Lei Federal.

A Constituição Federal, promulgada em 1988, em seu Art. 205 estabelece:

Art. 205 A educação, direito de todos e dever do estado e da família, será promovida e incentivada com a colaboração da sociedade, visando ao pleno desenvolvimento da pessoa, seu preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho. (BRASIL, 1988, Art.205)

No ano de 1996, é estabelecida a Lei 9.394/96 das Diretrizes e Bases da Educação. Que no seu artigo estabelece:

Art.26. Os currículos do ensino Fundamental e Médio devem ter uma base nacional comum, a ser contemplada, em cada sistema de ensino e estabelecimento escolar, por uma parte diversificada, exigida pelas características regionais e locais da sociedade, da cultura, da economia e da clientela. (BRASIL, 1996, Art.26)

A educação formal tem suas atividades diretamente ligadas a escola, amparada por uma ação pedagógica intencional que pode ser desenvolvida em esferas formais e não formais de educação. Sua prática educativa tem como objetivo a aquisição e construção de conhecimentos que atendam às exigências do mundo contemporâneo. Essa modalidade de ensino se desenvolve nos ambientes escolares ou educativos, evidenciando a figura do professor e do aluno.

A educação formal, sendo embasada em Lei, tem o dever de ensinar e promover o aprendizado. Seu propósito final é a construção de conhecimentos gerais e o desenvolvimento das competências e habilidades básicas para a vida em sociedade.

2.2 EDUCAÇÃO INFORMAL

Nesse formato de educação, os pais, mãe ou responsáveis são nossos “primeiros professores”. As questões relacionadas à educação informal são de igual importância às demais formas de educação. Segundo Libâneo (2010), ninguém escapa da educação. De acordo com essa afirmação tudo que envolve o indivíduo tem influência do meio.

Na casa, na rua, na igreja ou na escola, de um modo ou de muitos, todos nós envolvemos pedaços da vida com ela: para aprender, para ensinar, para aprender-e-ensinar. Para saber, para fazer, para ser ou para conviver, todos os dias misturamos a vida com a educação. Com uma ou várias: educação? Educações. (...) Não há uma única nem um único modelo de educação; a escola não é o único lugar em que ela acontece e talvez nem seja o melhor; o ensino escolar não é a única prática, e o professor profissional não é seu único praticante. (LIBÂNEO, 2010, p. 26).

Para Libâneo (2010), a educação informal acontece em espaços diferentes, na família, no trabalho, na rua, nos meios de comunicação resultado das atitudes e interferências que transpassam a vida das pessoas, o ambiente sociocultural.

A educação informal corresponderia a ações e influências exercidas pelo meio, pelo ambiente sociocultural, e que se desenvolve por meio das relações dos indivíduos e grupos com o seu ambiente humano, social, ecológico, físico e cultural, das quais resultam conhecimentos, experiências, práticas, mas que não estão ligadas especificamente a uma instituição, nem são intencionais e organizadas. (LIBÂNEO, 2010 p. 31).

Ainda de acordo com o autor todo ato educativo é premeditado e a educação tem uma função na vida do indivíduo em sociedade em diferentes âmbitos dos saberes. A educação informal está interligada aos vários campos da educação, precisa estar apoiada nos conhecimentos científicos para atender a construção de uma nova realidade educacional e assim encontrar uma forma de inclusão de forma integrada.

Na educação informal, os conhecimentos originam-se de uma interação sociocultural e acontece de forma imperceptível. É uma troca de saberes adquiridos entre gerações e seus agentes educadores são os pais, familiares, amigos, vizinhos, colegas de escola/trabalho, etc, que repassam suas práticas e experiências anteriores de forma contínua e permanente (GOHN, 2010).

2.3 EDUCAÇÃO NÃO FORMAL

A Educação não formal define-se como qualquer tentativa educacional organizada e sistemática que, normalmente, se realiza fora dos quadros do sistema formal de ensino (BIANCONI e CARUSO, 2005 apud ALVES, 2011), tendo por objetivo desenvolver o ensino e a aprendizagem de forma pouco explorada pela educação formal. Apontada como uma modalidade de ensino se desenvolve nos ambientes não convencionais de educação.

A característica da Educação não formal pode ser notada pela forma de organização de acordo com as necessidades da sociedade. Dessa forma a Educação não formal alcança os objetivos de satisfazer muitos espaços deixados pela Educação formal, pois tem um grande potencial de alcance e flexibilidade para conduzir suas práticas pedagógicas.

Para Gohn (2016) a Educação não formal não substitui a Educação formal. É na Educação formal que os saberes são sistematizados. Portanto, esse formato de educação favorece a construção dos conhecimentos.

A Educação não formal se desenvolve em diferentes espaços como igrejas, sindicatos, associações de bairros, nas organizações que coordenam e estruturam os movimentos sociais, nos espaços culturais, nos espaços interativos da escola com a sociedade entre outras.

A finalidade desse formato de educação é educar para a cidadania. Sua intenção é trabalhar e formar a cultura política de um grupo estimulando a formação de laços de coletividade, promovendo a autoestima, interesses comuns e solidariedade.

Embora possa se articular com os outros dois modelos de educação, a Educação não formal possui um campo próprio. Seu objetivo é a interação e a troca de saberes entre os indivíduos, no qual o educador tem o papel de mediar as atividades com planejamento e cronograma.

2.4 DIFICULDADES NO ENSINO E NA APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICA

Desde a antiguidade até os dias atuais a Matemática é uma ciência que está presente na vida cotidiana do indivíduo. Se pararmos para refletir, perceberemos que a Matemática está presente nas atividades do nosso dia a dia por meio do uso

de calendário, relógio, calculadora, celulares, computadores entre outras inúmeras situações. Em outras áreas do conhecimento humano, a Matemática é usada como uma técnica², como na Medicina, Engenharia, Agricultura, Economia e várias outras. Por isso é de extrema importância a compreensão dessa ciência na vida dos estudantes.

De acordo com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), a escola precisa preparar o estudante para entender como a Matemática é aplicada em diferentes situações, dentro e fora da escola. Na aula, o contexto pode ser puramente matemático, ou seja, não é necessário que a questão apresentada seja referente a um fato cotidiano. O importante é que os procedimentos sejam inseridos em uma rede de significados mais ampla na qual o foco não seja o cálculo em si, mas as relações que ele permite estabelecer entre os diversos conhecimentos que o aluno já tem.

Diante da grande importância que a Matemática proporciona nas diferentes áreas do conhecimento, torna-se importante reconhecer os motivos pelos quais os alunos apresentam dificuldades no seu aprendizado.

As dificuldades de aprendizagem em Matemática podem estar relacionadas a impressões negativas vindas das primeiras experiências do estudante com a disciplina, à falta de incentivo no cotidiano familiar, à forma como o professor expõe o conteúdo, a problemas cognitivos, a não compreensão de significados, à falta de estudo e muitos outros fatores (BRASIL, 1997). Para amenizar esse problema é necessário que o professor tenha uma boa formação e que leve em consideração os conhecimentos prévios que o aluno traz consigo, de ciclos anteriores, para organização de seu trabalho de modo que os alunos desenvolvam sua própria capacidade para construir conhecimentos matemáticos.

2.5 DIFICULDADES EM ÁLGEBRA

Segundo os profissionais da educação é grande o número de estudantes que apresentam dificuldades na disciplina de Matemática. A medida que vão sendo

²A Matemática pode ser definida como técnica, desde que é também necessária para se efetuar: medidas, contagens, lidar com os números e suas operações, fabricar equipamentos e construções, modelos matemáticos ou científicos. Essa é a interpretação mais comum devido à visibilidade com que aparece nas suas aplicações (SANTALÓ, 1994, apud ESPINDOLA, 2012).

apresentados conceitos matemáticos, as dificuldades vão aumentando cada vez mais. O resultado é um cenário com os alunos tendo um baixo desempenho e rendimento na disciplina de Matemática.

Uma das grandes dificuldades dos alunos está na interpretação e resolução de conceitos matemáticos, em particular nas técnicas, métodos de resolução das equações e inequações. A Álgebra é compreendida como parte da Matemática que trabalha a generalização e abstração, representando quantidades por meio de símbolos. De acordo com Lins (1997, p.137) “A álgebra consiste em um conjunto de afirmações para as quais é possível produzir significado em termos de números e operações aritméticas, possivelmente envolvendo igualdade e desigualdade”. Portanto, a Álgebra é consequência de simplificações e generalizações que demandam um desenvolvimento do pensamento abstrato mais avançado do que aquele empregado para o pensamento aritmético.

Essas dificuldades se apresentam desde os primeiros anos da escola secundária até a universidade.

As normas e a dificuldade de abstração são alguns dos fatores que os estudantes encontram no estudo de álgebra, outros fatores são como o modo que se desenvolve o conteúdo, até problemas sociais e culturais podem favorecer esta problemática.

De uma maneira geral, a Matemática que é apresentada na escola está distante da Matemática do cotidiano do aluno. D’ Ambrosio afirma:

A Matemática dos sistemas escolares é congelada. São teorias em geral antigas, desligadas da realidade. Foram concebidos e desenvolvidos em outros tempos, outros espaços. Será que essa matemática, que chamamos de acadêmica, é importante para todos os povos? Sem dúvida. A sociedade moderna não funciona sem essa matemática, a tecnologia moderna não se aplica sem essa matemática, as teorias científicas não podem ser trabalhadas sem essa matemática. Mesmo as artes e as humanidades estão impregnadas dessa matemática (D’ AMBROSIO, 1998, P. 3).

A forma como é apresentada a álgebra aos alunos, na maioria das vezes, é descontextualizada, predominando somente o cálculo, com ausência de significado. Fazendo com que os mesmos apresentem uma grande dificuldade e desinteresse em compreender as estratégias que fazem parte do estudo da álgebra. Silva confirma essa descontextualização:

Existe uma grande dificuldade em ensinar álgebra, primeiro porque os alunos demoram a aceitar que letras agora são “números”, ou seja, correspondem a quantidades, e isso por si só já causa certo bloqueio e segundo, que o material mais utilizado pelos professores é o livro didático que, em sua maioria, introduz a álgebra por meio de uma linguagem formal, falando de: equações, primeiro membro, segundo membro, operação inversa, enfim conceitos desprovidos de significados para o aluno. (SILVA, 2007, p. 2)

Segundo House (1995), os alunos não veem finalidade dos conceitos algébricos para além do cálculo:

Em muitas salas de aula, os alunos continuam sendo treinados para armazenar informações e para desenvolver a competência no desempenho de manipulações algorítmicas. E, embora níveis adequados de conhecimento factual e de técnicas sejam resultados importantes do programa da álgebra, a necessidade maior dos alunos é uma compreensão sólida dos conceitos algébricos e a capacidade de usar os conhecimentos em situações novas e às vezes inesperadas (HOUSE, 1995, p.2).

É de suma importância que os professores trabalhem de forma contextualizada sempre que for possível, para que os alunos possam compreender que a Matemática está incluída nas ações do seu cotidiano e que pode ser útil para resolver as situações que possam encontrar no seu dia a dia.

Nas Diretrizes Curriculares da Educação Básica do Estado do Paraná – DCE (Paraná, 2008), consta que o aprendizado da Matemática baseia-se em proporcionar estratégias que oportunizem aos alunos atribuir e construir sentido e significado ao pensamento matemático, de maneira que possam ser capazes de estabelecer relações, justificar, analisar, discutir, apropriar-se de conceitos, formular ideias e criar. O objetivo é que estes ampliem seu conhecimento e, por conseguinte, contribuam para o desenvolvimento da sociedade.

2.6 HISTÓRICO DO CONHECIMENTO DE EQUAÇÕES E INEQUAÇÕES

Em todas as culturas, desde as mais primitivas, são encontrados conceitos de número e alguns métodos de contagem. Pode-se afirmar que tal prática de ensino consistia, resumidamente, em processos aritméticos, estabelecendo uma correspondência entre objetos a serem contados com os objetos de algum conjunto de contagem, podendo aqui exemplificar com os dedos da mão, do pé, pedras, contudo, em certas situações esse processo não conseguia resolver os problemas que surgiam.

A partir dessa necessidade de cálculo de uma quantidade maior de objetos, fez-se sistematizar tal processo, assim desenvolveram vários tipos de sistemas de contagem. Um conjunto de símbolos básicos juntamente com algumas regras que permitiam contar, representar e enunciar os números. A partir daí, surgem os elementos algébricos.

As equações algébricas são conhecidas há cerca de 4.000 anos. Existem registros encontrados em papiros, desde o antigo Egito, quando as equações eram resolvidas por meio de métodos imprecisos e rudimentares. Nesse contexto, o elemento desconhecido denominava-se *aha*.

A partir do desenvolvimento da álgebra, vários métodos foram descobertos, simplificando a forma de apresentação das equações, passando a utilizar sinais representativos de adição e subtração e letras, representativas de números. Foram os babilônios que deram um passo à frente no campo das equações: trabalhavam com sistemas de duas equações com duas variáveis utilizando um método que se aproxima bastante do que é ensinado atualmente na escola.

Tais recortes históricos, mesmo que abordados de forma superficial, conduzem a uma questão fundamental, como apontam Alves e Martens (2011): se o desenvolvimento da matemática passou por um complexo e gradativo processo até chegar em sua representação atual, por que na escola ocorre a aceleração de conteúdos, de maneira pouco didática, desprovida de práticas significativas, contextualizadas e eficientes para os alunos? Por que tais conceitos são minimizados e aplicados em um curto espaço de tempo?

O conceito de álgebra é muito abrangente e possui uma linguagem permeada por convenções diversas de modo que o conhecimento algébrico não pode ser concebido pela simples manipulação dos conteúdos abordados isoladamente. Defende-se uma abordagem pedagógica que os articule, na qual os conceitos se complementem e tragam significado aos conteúdos abordados. Na Educação básica, é preciso estabelecer uma relação intrínseca entre pensamento e linguagem, ou seja, a linguagem algébrica entendida como expressão do pensamento matemático. (PARANÁ, 2008, p. 52).

Nesse contexto, justifica-se mais uma vez a importância desse trabalho, visando a construção do conhecimento matemático em um ambiente diferenciado com materiais concretos, realizando atividades significativas e despertando o interesse do aluno.

2.7 DIMENSÕES DIDÁTICO-PEDAGÓGICAS DO ENSINO DE EQUAÇÕES E INEQUAÇÕES

O processo de aprendizagem de equações e inequações constitui um desafio, tanto para os professores – a compreensão desses conceitos é essencial para outros no decorrer da vida escolar, como para os alunos – que, por vezes, sofrem bloqueio pelo simples fato dos números agora serem representados por letras. De acordo com Santos (2005, apud ALVES; MARTENS, 2011), “[...] parece haver uma lacuna entre o conhecimento do professor, conteúdo a ser ensinado e a forma como ele pode ser aprendido”.

Observa-se que muitas das dificuldades têm origem na forma em que a álgebra vem sendo apresentada aos alunos, em que na maioria das vezes, o cálculo é tratado por si só com ausência de significado.

Conforme apresentado no tópico anterior e sustentado por Sanches e Martens (2011), acredita-se que o ensino de equações e inequações poderia ter uma distribuição mais equilibrada no currículo escolar, afim de que tantos conceitos não fossem tratados de forma desprendida de significados e num espaço tão curto de tempo.

Dessa maneira, há um grande desinteresse por parte dos alunos, o que sustenta o uso de recursos não formais no processo de aprendizagem, com metodologias que favoreçam a participação efetiva dos mesmos.

2.8 O TRABALHO EM SALA DE AULA COM EQUAÇÕES E INEQUAÇÕES

O ensino de Matemática num todo sofre com a dificuldade de apropriação de conceitos básicos. Quanto às equações e inequações, observa-se especificamente a dificuldade na apropriação dos conceitos algébricos. Ferreira e Veloso (2010) apontam as principais dificuldades por parte dos alunos no estudo da álgebra: natureza da álgebra e as dificuldades que surgem dos processos de desenvolvimento cognitivo dos alunos e da estrutura e organização de suas experiências; natureza do currículo, organização das aulas e métodos de ensino usados.

Novamente nos deparamos com a dificuldade devido ao ensino baseado em técnicas e regras, desprovidos de significação. House (1995) sustenta a importância

do trabalho contextualizado, a fim de que o aluno passe a enxergar em situações do seu dia a dia como a Matemática se faz necessário.

Nesta direção, observamos a importância de se considerar as diferentes situações relacionadas ao conceito de álgebra e a utilização de recursos não formais para seu processo aprendizagem, em especial no ensino das inequações, o foco principal deste trabalho.

2.9 OS JOGOS NO ENSINO DA MATEMÁTICA

Tendo em vista que muitos educandos encontram dificuldades no ensino de Matemática, os professores buscam inovações em suas metodologias. Optam pela construção do conhecimento por meio de práticas que despertem o interesse dos educandos, pois a partir do momento que os mesmos se sentem motivados, ocorre certa interação entre atividade, professor e aluno, possibilitando assim que se alcance o saber matemático.

O professor tem amplas possibilidades de transmitir o conteúdo utilizando-se de jogos matemáticos como alternativa que auxiliará no processo pedagógico, dando ao aluno oportunidade de desenvolver sua capacidade de aprendizagem, proporcionando melhores avanços aos alunos sobre a Matemática.

Os alunos utilizando os jogos têm a possibilidade de levantar hipóteses, criar estratégias, desenvolver a autoconfiança, organização, concentração, atenção, raciocínio lógico dedutivo e o senso cooperativo.

Smole, Diniz e Milani (2007) concebem o emprego de jogos no processo pedagógico algo que, não sendo novidade, oferece várias possibilidades para o ensino e aprendizagem de muitas áreas. Os jogos nas aulas de Matemática oferecem tanto para o aluno quanto ao professor oportunidade de sair um pouco do tradicionalismo do ensino e:

[...] auxiliam o desenvolvimento de habilidades como observação, análise, levantamento de hipóteses, busca de suposições, reflexão, tomada de decisão, argumentação, e organização, [...] ao assim chamado raciocínio lógico (SMOLE, DINIZ e MILANI, 2007, p. 09).

Os jogos, além de chamar a atenção dos educandos, facilitam a aprendizagem e estimulam desde a concentração ao raciocínio lógico. Descobrimo seu potencial de resolução de variados problemas, principalmente os de raciocínio

lógico, o aluno se sentirá estimulado a buscar e alcançar outros objetivos, seja na vida escolar como na social.

Todo o jogo apresenta uma regra a ser seguida que também se torna instrumento de aprendizagem, assim o aluno passa a ter consciência de que regras existem e devem ser seguidas.

Sobre a inclusão dos jogos no ensino de Matemática, os Parâmetros Curriculares Nacionais de Matemática (1997) enfatizam que:

além de ser um objeto sociocultural em que a Matemática está presente, o jogo é uma atividade natural no desenvolvimento dos processos psicológicos básicos; supõe um —fazer sem obrigação externa e imposta, embora demande exigências, normas e controle. No jogo, mediante a articulação entre o conhecido e o imaginado, desenvolve-se o autoconhecimento — até onde se pode chegar — e o conhecimento dos outros — o que se pode esperar e em que circunstâncias. (BRASIL, 1997, p.35).

A prática de jogos em sala de aula deve estar bem clara aos alunos, de modo que entendam que os jogos não têm por objetivo passar apenas o tempo ou se divertir e brincar. É preciso que fique claro que, os jogos durante as aulas, proporcionem a dimensão lúdica e educativa.

A metodologia dos jogos na aprendizagem de Matemática ultrapassa o ensino baseado apenas em desenvolver habilidades, como calcular e resolver problemas ou fixar conceitos por meio da memorização ou lista de exercícios, mas propicia ao educando sentido para construir significado às ideias matemáticas de modo a tornar-se capaz de determinar relações, analisar, justificar, debater e produzir estratégias.

3 METODOLOGIA

A pesquisa relatada é de caráter qualitativo (BOGDAN BILKEN, 1994; LÜDKE e ANDRÉ, 2013). Pautamos nossa investigação no método de Estudo de Caso. Segundo Yin:

O estudo de caso é uma investigação empírica que investiga um fenômeno contemporâneo dentro de um contexto da vida real, especialmente quando os limites entre o fenômeno e o contexto não estão claramente definidos. (YIN, 2001, p. 32).

Neste sentido, nossa investigação centraliza-se em compreender como o uso de jogos na Educação não formal pode potencializar a aprendizagem de equações e inequações em um grupo de estudantes de um Colégio Estadual. Os resultados aqui obtidos servem de parâmetro para as atividades em outros grupos, mas dizem respeito especificamente ao grupo (ou caso) estudado.

Realizamos a pesquisa em um Colégio do município do Oeste do Paraná, na turma do 8º ano. A princípio foi aplicado um questionário com o intuito de descobrir as maiores dificuldades encontradas pelos alunos na disciplina de Matemática. Em seguida realizou-se a confecção de um jogo e sua consequente aplicação.

TABELA 1: SEQUENCIA DA ESTRATEGIA DE ENSINO UTILIZADA

Atividades realizadas	Data
Pesquisa feita com professores de Matemática sobre conteúdos que os alunos sentem mais dificuldade em aprender	2018
Pesquisa feita com os alunos do 7º e do 8º ano do Ensino Fundamental sobre os conteúdos matemáticos que os mesmos sentem mais dificuldade.	2018
Escolha do conteúdo e turma a ser trabalhado e elaborar o jogo	2018
Aplicação do jogo com os alunos selecionados.	2019

FONTE: O autor (2019)

A aplicação do jogo foi realizada com alunos no contraturno, dentro do ambiente escolar, visando maior aproveitamento das atividades. Foram feitas anotações no diário da pesquisadora, sobre o desempenho e comportamento dos alunos para facilitar o levantamento de dados. Além das observações feitas, foram aplicados pré e pós-questionário, no início e ao fim da execução das atividades, afim de um melhor acompanhamento da aprendizagem e uma avaliação contínua dos alunos.

4 DESCRIÇÕES DOS ENCONTROS

As turmas escolhidas para a realização da pesquisa foram as duas turmas do 8º ano do Ensino Fundamental II do turno matutino. Foram escolhidos pela professora da turma e com a autorização dos pais, ver apêndice 1, quatro alunos de cada turma que apresentavam maiores dificuldade na disciplina. O jogo aplicado foi elaborado e nomeado como “*Brincando com as inequações*”.

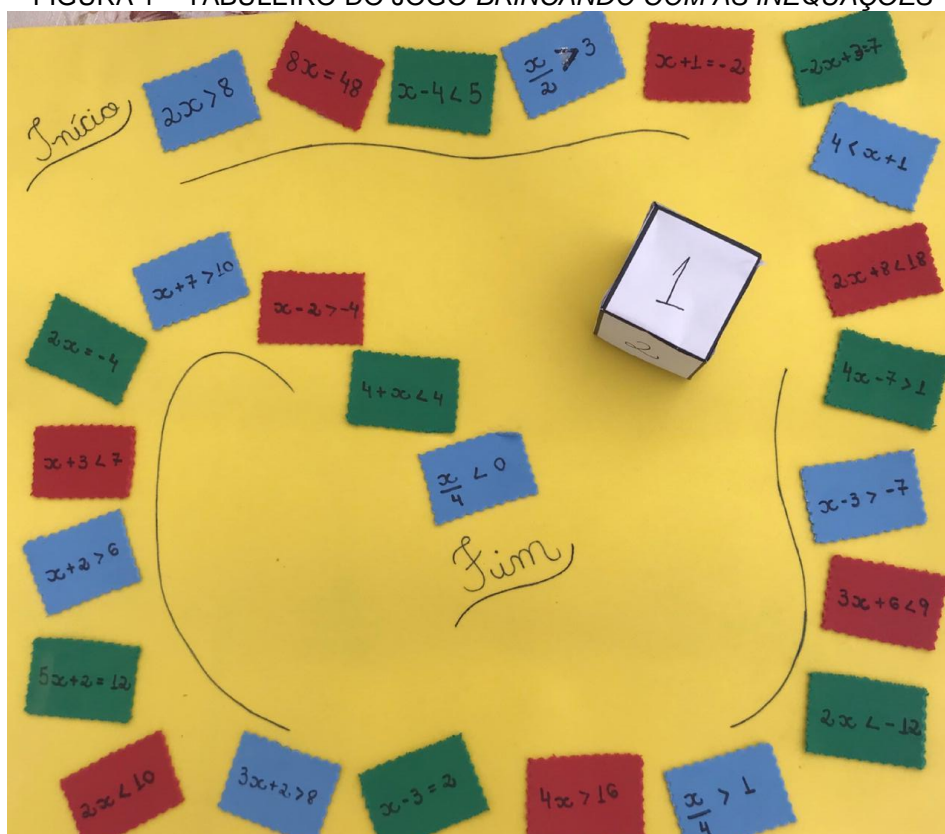
A pesquisa foi realizada em uma sala de aula disponibilizada pela coordenação pedagógica. A aplicação da atividade foi realizada em dois dias, quarta-feira e quinta-feira cada dia com uma turma diferente de alunos e durou cerca de três horas.

Inicialmente realizou-se a apresentação das atividades aos alunos e solicitou-se que cada um se apresentasse aos demais colegas, visando assim um melhor entrosamento entre pesquisadora e alunos. Os alunos no início se sentaram individualmente para a realização do primeiro questionário. Em seguida, foram explicados exemplos de equações e inequações no quadro, resolvendo passo a passo. Visto que os alunos não se lembravam de terem estudado o conteúdo abordado, posteriormente os alunos sentaram todos em volta do tabuleiro para jogar o jogo “*Brincando com as inequações*”. Por fim, após terem jogado, os alunos resolveram novamente o questionário de pós-teste.

4.1 BRINCANDO COM AS INEQUAÇÕES

O jogo aplicado teve como objetivo, desenvolver no aluno o interesse pelo conteúdo, despertando a vontade de aprender, estimulando suas habilidades para maior compreensão e domínio do conteúdo.

Os materiais utilizados para a construção do jogo foram: papel EVA, caneta esferográfica e um dado confeccionado no papel sulfite, materiais de fácil acesso e baixo custo benefício. O jogo e suas regras foram criados pela autora.

FIGURA 1 – TABULEIRO DO JOGO *BRINCANDO COM AS INEQUAÇÕES*

FONTE: A autora (2019)

Regras:

Cada aluno receberá uma folha, um lápis e deverá escolher um marcador e, cada um em sua vez, deve jogar o dado personalizado. O aluno andará o número de casas indicado no dado e resolverá, individualmente, a equação ou inequação indicada pelo seu marcador. Se o dado indicar um número negativo ou zero o aluno deverá resolver a primeira equação do tabuleiro.

Ao resolver a equação ou inequação o aluno encontrará valores maiores, menores ou igual a x .

- Se o valor encontrado for maior que x o aluno deverá andar um número maior que o indicado. Por exemplo $x > 3$, o aluno andará 4 casas.
- Se o valor encontrado for menor que x o aluno deverá andar um número menor que o indicado. Por exemplo $x < 3$, o aluno andará 2 casas.
- Se o valor encontrado for igual a x o aluno deverá andar o número indicado. Por exemplo $x = 3$, o aluno andará 3 casas.

Os valores encontrados podem ser positivos ou negativos.

- Quando o valor for positivo o aluno andará para frente.

- Quando o valor for negativo o aluno voltará o valor indicado.

Em todas as rodadas os alunos deverão jogar o dado. Vence aquele que chegar ao final da trilha primeiro. Na próxima seção será descrito o desenvolvimento das atividades e resultados obtidos.

5 DISCUSSÕES E RESULTADOS

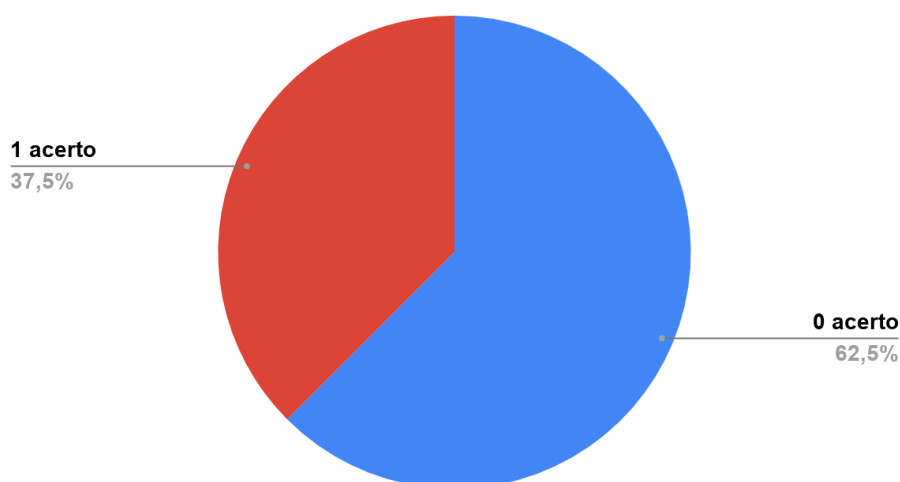
Os resultados foram obtidos por meio dos questionários pré e pós-testes (ver apêndice 2) criados pela autora do jogo e aplicados no início e no final da realização do jogo. O questionário continha cinco equações e inequações, que compõe o conteúdo programático do 7º ano. Por isso optamos por realizar a atividade com os alunos do 8º ano, visto que se trata de um tópico que, em tese, era de conhecimento dos mesmos.

No primeiro teste (APÊNDICE 2) aplicado, pôde-se perceber que os alunos não tinham domínio algum do conteúdo e em conversa com os mesmo surgiam alguns comentários como: *“Lembro de ter visto isso em aula, mas não lembro com resolver”*, *“Nunca aprendi isso aqui”* ou *“Não entendo quando mistura letras com números”*.

Ao receberem o primeiro teste, os alunos se sentiram envergonhados por não saberem como resolver, a maioria optou por deixar questões em branco, especialmente ao serem informados que aquela atividade não valeria nota. Porém, ao divulgarmos que os resultados não seriam divulgados entre os demais alunos, muitos se sentiram mais a vontade de tentar resolver. Mesmo com a boa adesão e participação, não foi obtido um bom resultado, sendo que de oito alunos avaliados, cinco (62,5%) não acertaram nada e três (37,5%) acertaram apenas uma questão, como apresenta-se no gráfico a seguir (GRÁFICO 1) .

GRÁFICO 1- VARIAÇÃO DE ACERTOS NO TESTE 1

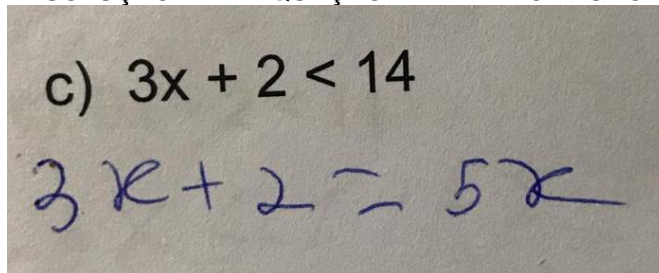
1º Teste



FONTE: Elaborado pela autora

Observando as resoluções dos testes (FIGURAS 2 e 3) pode-se notar que vários alunos possuíam o mesmo erro, a maioria fez as operações entre números e variáveis e muitas vezes esqueciam da regra do sinal, como pode ser observado nas imagens a seguir (FIGURA 2; FIGURA 3).

FIGURA 2: RESOLUÇÃO DA INEQUAÇÃO FEITA PELO ALUNO NO TESTE 1



$$\text{c) } 3x + 2 < 14$$

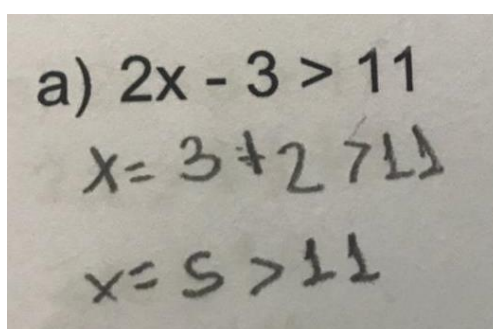
$$3x + 2 = 12$$

$$3x = 12$$

$$x = 4$$

FONTE: Excerto da atividade desenvolvida por aluno do 8º ano

FIGURA 3: RESOLUÇÃO DA INEQUAÇÃO FEITO PELO ALUNO NO TESTE 1



$$\text{a) } 2x - 3 > 11$$

$$x = 3 + 2 \cdot 11$$

$$x = 5 > 11$$

FONTE: Excerto da atividade desenvolvida por aluno do 8º ano

Após a aplicação do primeiro teste foi apresentado aos alunos o jogo *Brincando com as inequações*, a primeira impressão que tiveram foi que seria algo chato, já que eles não gostaram do primeiro teste, os alunos ficaram desanimados e sem muita vontade de jogar. Depois de apresentar as regras e dar início ao jogo, os alunos estavam envergonhados em não saber o conteúdo e com medo de fazer e errar, mas com tempo eles foram perdendo esse receio e foram resolvendo todas as equações ou inequações que lhes eram solicitados no tabuleiro, alguns já iam resolvendo as equações e inequações antes mesmo de chegar sua vez. Ao final, todos gostaram do jogo e participaram de forma ativa.

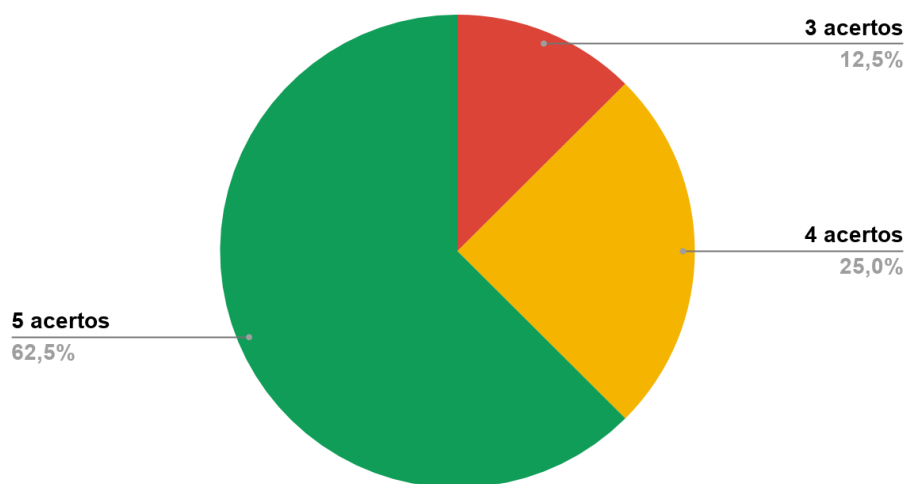
FIGURA 4: ALUNOS JOGANDO O JOGO *BRINCANDO COM AS INEQUAÇÕES*

FONTE: Foto tirada pela autora.

Ao terminar de jogar, realizou-se novamente a aplicação do teste e, dessa vez, foi possível obter um resultado satisfatório: de oito alunos, cinco (62,5%) acertaram todas as cinco equações e inequações do teste, dois alunos (25%) acertaram quatro e um aluno (12,5%) acertou três, conforme pode-se observar no gráfico a seguir (GRÁFICO 2).

GRÁFICO 2- VARIAÇÃO DE ACERTOS NO TESTE 2

2º Teste



FONTE: Elaborado pela autora

Comparando a resolução do segundo teste com o primeiro, é evidente que houve a aprendizagem dos alunos. Podemos ver isso nas figuras 5 e 6, que são resoluções feitas pelos mesmos alunos das figuras 2 e 3.

FIGURA 5: RESOLUÇÃO DA INEQUAÇÃO FEITA PELO ALUNO NO TESTE 2

c) $3x + 2 < 14$

$$3x < 14 - 2$$

$$3x < 12$$

$$x < 4$$

FONTE: Excerto da atividade desenvolvida por aluno do 8º ano

FIGURA 6: RESOLUÇÃO DA INEQUAÇÃO FEITA PELO ALUNO NO TESTE 2

$$\begin{aligned} \text{a) } 2x - 3 &> 11 \\ 2x &> 11 + 3 \\ 2x &> 14 \\ x &> \frac{14}{2} \\ x &> 7 \end{aligned}$$

FONTE: Excerto da atividade desenvolvida por aluno do 8º ano

A maior parte dos erros cometidos no teste 2 se deve ao fato de que o aluno não finalizou o cálculo ou cometeu erros na divisão dos números, como pode-se observar nas figuras 7 e 8:

FIGURA 7: RESOLUÇÃO DA INEQUAÇÃO FEITA PELO ALUNO NO TESTE 2

$$\begin{aligned} \text{c) } 3x + 2 &< 14 \\ 3x &< 14 - 2 \\ 3x &< 12 \end{aligned}$$

FONTE: Excerto da atividade desenvolvida por aluno do 8º ano

FIGURA 8: RESOLUÇÃO DA INEQUAÇÃO FEITA PELO ALUNO NO TESTE 2

$$\begin{aligned} \text{e) } 4x - 23 &< 1 \\ 4x &< 1 + 23 \\ 4x &< 24 \\ x &< \frac{24}{4} \\ x &< 6 \end{aligned}$$

FONTE: Excerto da atividade desenvolvida por aluno do 8º ano.

Diferente do primeiro, no final do segundo teste todos os alunos queriam saber se tinham acertado ou errado as equações e inequações resolvidas. Os comentários que se ouvia eram que “*se a matemática fosse ensinada assim na sala de aula aprenderíamos bem melhor*” e “*aprender jogando é mais fácil e divertido*”. Com isso pode-se perceber a validade do jogo no ensino que segundo Gohn (2016) a Educação não formal não substitui a Educação formal, uma vez que é nessa em que os saberes são sistematizados, enquanto a não formal vem a contribuir e complementar a construção dos conhecimentos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base nas observações, pode-se reafirmar que os alunos têm problemas em relação ao domínio de conteúdos, de conceitos básicos. O uso dos jogos matemáticos, como o *Brincando com as inequações*, representa uma alternativa didático-metodológica que pode contribuir para desenvolvimento e para a revisão de conceitos matemáticos e de memorização de procedimentos em atividade matemática, uma vez que propicia uma interação mais ativa e lúdica, promovendo o entendimento e, conseqüentemente, maior adesão, colaborando significativamente para o aprendizado. Por meio dessas tarefas, verificou-se ainda que os alunos puderam desenvolver suas habilidades matemáticas, proporcionando-lhes melhor compreensão do conceito de equação. Na implementação das atividades, foram utilizadas metodologias que atendam às necessidades de compreensão dos alunos.

Acredita-se que esses resultados contribuam para a promoção de estratégias não formais de ensino da matemática na educação formal, uma vez que ambas modalidades encontram-se em um contínuo, retomando conceitos de Colley (2002, apud Alves et al 2011).

Objetivou-se proporcionar aos alunos um contato maior com diferentes atividades que possam contribuir para o desenvolvimento de suas habilidades cognitivas, considerando de suma importância a intervenção do professor no decorrer das atividades.

No desenvolver da pesquisa foi possível perceber que a Educação não formal tem muito a contribuir e as considerações aqui tecidas apresentam a possibilidade de desenvolvimento de muitas outras atividades, sugestão para futuros trabalhos de ordem científica.

Vale pontuar que o material elaborado pode ser trabalhado a partir do 7º ano do Ensino Fundamental, visto que é nessa fase escolar que o conteúdo matemático em questão é introduzido. Diante das dificuldades observadas em relação às equações e inequações é preciso repensar de que forma que são apresentadas e trabalhadas por parte dos professores de Matemática.

Em suma, a intenção foi trazer uma contribuição para sustentar novas discussões, eventuais melhorias e ajustes para uma maior compreensão da educação formal no ensino da matemática.

REFERÊNCIAS

- ALVES, D. R. S.; BISCONSINI, V. R.; CABRAL, W. O.; MARTENS, A. S.; OLIVEIRA, W. P.; PARRALES, R. S. EDUCAÇÃO FORMAL: jogos como atividade de ensino da matemática. Encontro Paranaense de educação matemática, 2011.
- ALVES, D. R. S.; MARTENS, A. S. Desafios para a construção do conhecimento de frações nas séries intermediárias do ensino fundamental. X EDUCERE. 2012.
- BOGDAN, R.; BIKLEN, S. Investigação qualitativa em educação: Uma introdução à teoria e aos métodos. Porto: Editora Porto, 1994.
- BRASIL. Base Nacional Comum Curricular: Ensino Médio. Brasília: MEC/Secretaria de Educação Básica, 2018.
- BRASIL. Constituição Federal de 1988. Promulgada em 5 de outubro de 1988. Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm>.
- BRASIL, Lei de Diretrizes e B. Lei nº 9.394/96, de 20 de dezembro de 1996.
- BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática. Brasília: MEC/SEF, 1997.
- D'AMBROSIO, U. Educação Matemática da Teoria à Prática - Campinas, Papirus, 2012.
- D'AMBRÓSIO, U. Etnomatemática: Arte ou técnica de explicar ou conhecer. 5a Edição. São Paulo: Ática, 1998.
- ESPINDOLA, M. L. O que é Matemática? UFPB, 2012. Disponível em: <https://www.academia.edu/4828847/O_que_%C3%A9_a_Matem%C3%A1tica> Acesso em 03 junho, 2019.
- GOHN, M. G. Educação não formal e o educador social. Atuação no desenvolvimento de projetos sociais. São Paulo: Cortez, 2010.
- GOHN, M. G. Educação não formal nas instituições Sociais. Revista Pedagógica, Chapecó, v. 18, n. 39, p. 59-75, set./dez. 2016.
- _____. Educação não-formal, participação da sociedade civil e estruturas colegiadas nas escolas. Ensaio: aval. pol. públ.Educ. 2006, vol.14, n. 50, pp. 27-38. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ensaio/v14n50/30405.pdf>>
- HAZIN, I. (2000) Auto-estima e desempenho em matemática: uma contribuição ao debate acerca das relações entre cognição e afetividade. Dissertação de mestrado. Recife, Pós-Graduação em psicologia, Universidade Federal de Pernambuco. Acesso: 28 maio, 2019.

HOUSE, P. A. Reformular a álgebra da escola média: por que e como? In: COXFORD, Arthur F.; SHULT, Alberto P. (Orgs). As ideias da Álgebra. Tradução: Hygino H. Domingues. São Paulo: Atual, 1995, p. 1-8.

LIBÂNEO, J. C.. Pedagogia e pedagogos, para quê? 12. ed. São Paulo: Cortez, 2010.

LINS, R. C.; GIMENEZ, J. Perspectivas em aritmética a álgebra para o século XXI. Campinas: Papirus, 1997

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. Pesquisa em educação: Abordagens qualitativas. 2. ed. Rio de Janeiro: EPU, 2013.

MARANDINO, M. A formação inicial de professores e os museus de Ciências. In: SELLES, Sandra E. e FERREIRA, Márcia S. (Orgs.). Formação docente em Ciências: memórias e práticas. (p. 59–76). Rio de Janeiro: EdUFF, 2003.

PARANÁ. Diretrizes Curriculares da Rede Pública de Educação do Estado. Curitiba, PR: SEED, 2008.

PARANÁ. Seed - Secretaria de Estado da Educação. Deb - Departamento de Educação Básica (Org.). Caderno de Expectativa de Aprendizagem. 2012. Disponível em: Acesso em: 31 outubro. 2018

PASSOS, M. M.; ARRUDA, S. M.; ALVES, D. R. S.; A Educação não formal no Brasil: o que apresentam os periódicos em três décadas de publicação (1979-2008). Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências Vol. 12, No 3, 2012.

PCN - Parâmetros curriculares nacionais: Matemática/ Secretaria de Educação Fundamental – Brasília: MEC/ SEF. 1998. 148p.

SILVA, R. N. Álgebra e Aritmética no Ensino Fundamental: um Estudo de como Ensiná-las de Forma Integrada e com Base em Significados. 2007. Disponível em: Acesso em: 31 outubro. 2018.

SMOLE, K. S; DINIZ, M. I.; MILANI, E. Cadernos do Mathema: Jogos de matemática de 6o a 9o ano. Porto Alegre: Artmed, 2007.

STABACK, C. E.; MAFFI, G. M.; BANHEZA, K. V. G.; JEZUS, M. T.; ALVES, D. R. S. Educação não-formal: ensinando Matemática através de jogos. VI SINECT. UTFPR, 2018.

VELOSO, D. S.; FERREIRA, A. C. Uma reflexão sobre as dificuldades dos alunos que se iniciam no estudo da álgebra. In: X Semana da Matemática e II Semana da Estatística, 10., 2010, Ouro Preto. Anais... Ouro Preto: Editora da UFOP, 2010. p.59-65. Disponível em: <<https://www.repositorio.ufop.br/handle/123456789/1292>> Acesso: 28 maio, 2019.

YIN, R. K. ESTUDO DE CASO: Planejamento e Métodos. Tradução de: GRASSI, D. 2.ed. Porto alegre: Bookman, 2001.

APÊNDICE 1 – TERMO LIVRE E ESCLARECIDO

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Título da pesquisa: Educação não formal no ensino de matemática

Pesquisador responsável: Carla Emília Staback

Instituição: Universidade Federal do Paraná – Setor Palotina (UFPR)

Telefone para contato: (44) 998174263 –carlastaback@gmail.com

Prezado(a) aluno(a):

Você está sendo convidado(a) a participar desta pesquisa de forma totalmente **voluntária**. Trata-se da aplicação de um jogo, de duração de cerca de 2 horas a ser realizado no colégio.

Objetivo do estudo: Avaliar a aprendizagem do aluno através de jogos matemáticos desenvolvido pela estagiária sobre o conteúdo de equações e inequações.

Procedimentos: A pesquisa terá início às 13h com término às 15h e consistirá na realização de um questionário para avaliar o conhecimento inicial do aluno sobre o conteúdo abordado, feito isso os alunos irão jogar o jogo desenvolvido pela estagiaria, a fim de obter um maior conhecimento sobre o tema, por fim os alunos resolverão o questionário pela segunda vez para possíveis análises sobre a aprendizagem adquirida.

Risco: Não há riscos físicos ou psicológicos envolvidos em sua participação nesta entrevista.

Sigilo: As informações fornecidas por você serão confidenciais e de conhecimento apenas do pesquisador responsável. Os sujeitos da pesquisa não serão identificados em nenhum momento, mesmo quando os resultados desta pesquisa forem divulgados em qualquer forma.

Declaro que entendi os objetivos de minha participação na pesquisa.

Terra Roxa, ____ de _____ de 2019.

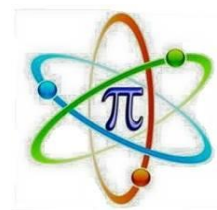
(Assinatura participante ciente do conteúdo deste termo)

(Assinatura responsável ciente do conteúdo deste termo)

Assinatura pesquisador

APÊNDICE 2 – QUESTIONÁRIO

UNIVERSIDADE FEDERAL DO
PARANÁ
Departamento de Engenharias e Exatas
Curso de Licenciatura em Ciências
Exatas



Resolva as seguintes inequações:

a) $2x - 3 > 11$

b) $x + 8 = 17$

c) $3x + 2 < 14$

d) $\frac{x}{2} < 4$

e) $4x - 23 < 1$